

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-141035

(43)Date of publication of application : 28.06.1986

(51)Int.Cl.

G06F 7/24

(21)Application number : 59-262756

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 14.12.1984

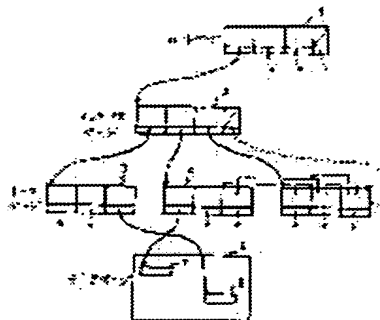
(72)Inventor : GOSHO HIROYUKI
TAKAYAMA HIROSHI

(54) DATA RETRIEVAL SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To process a sort request in descending and ascending orders at a high speed by installing a pointer capable of pointing data in right and left directions between nodes of the same depth on an index of a tree structure.

CONSTITUTION: The titled system is of an index model having a tree structure, and formed with a route page 1, an index page 2, leaf pages 3W5 and data 7 and 8 of one line on a table, which include a key value. In order to attain the retrieval in descending and ascending orders by such an index, the pointer capable of pointing in both directions is given between nodes on pages having the same depth. Owing to the installation of the pointer, data can be obtained by specifying one index key value, and the result sorted in the ascending or descending order can be obtained with the use of the index having the tree structure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

S61-141035A

[Object of the Invention]

It is an object of the present invention to provide a data search system, which allows searching freely in either ascending or descending order at high speed without a large increase in storage capacity, using a tree structure index.

[Summary of the Invention]

The present invention enables processing of the sort request in either ascending or descending order, at high-speed, and without preparing separate indexes for ascending and descending orders, by having in the tree structure index, a pointer, which can point either to the left or right direction between nodes at the same level.

In order to obtain a result sorted in the ascending order, first, a smallest value of the index key satisfying the search conditions is found by using the tree index and is designated as the first result. Next, by using the pointer indicating the next node of the leaf page, the second smallest value is obtained and is designated as the second result. By repeating these operations, a result sorted in the ascending order can be obtained. In order to obtain a result sorted in the descending order, on the other hand, a largest value of the index key satisfying the search conditions is found by using the tree index and is designated as the first result. Next, by using the pointer indicating the node of the previous node of the leaf page, the second largest value is obtained and is designated as the second result. By repeating these operations, a result sorted in the descending order can be obtained.

Fig. 1

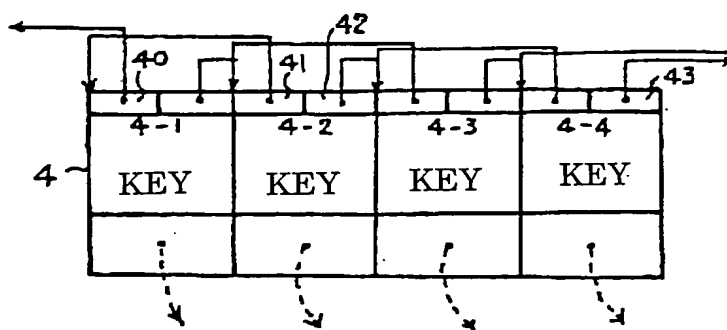
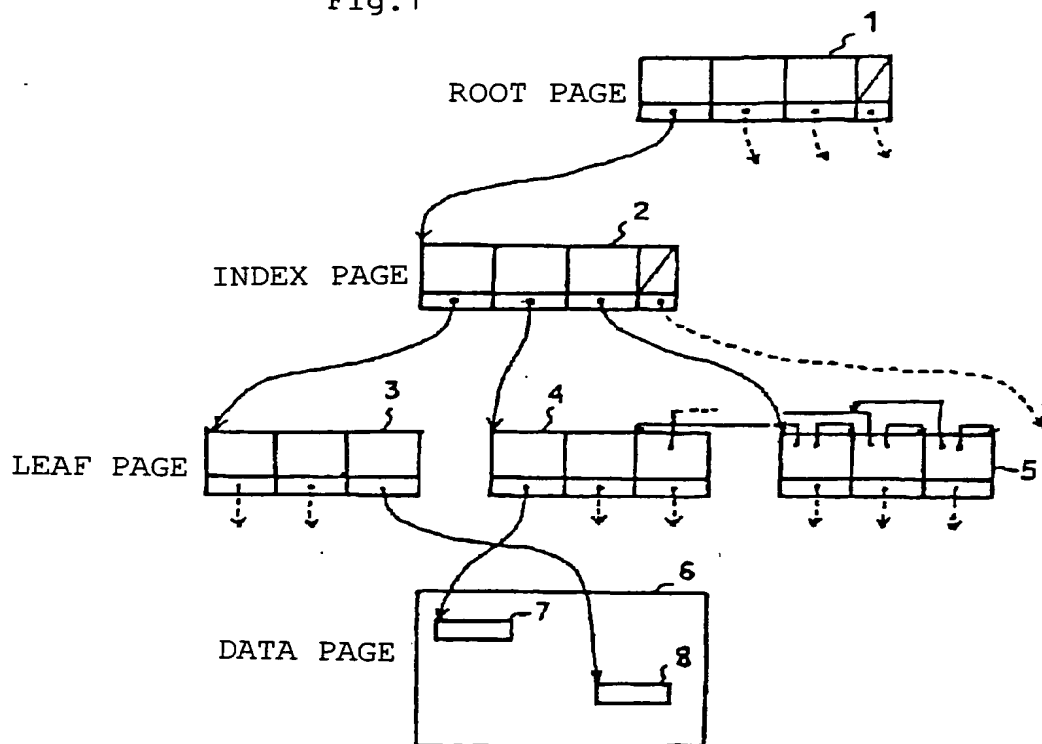


Fig. 2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-141035

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)6月28日

G 06 F 7/24

7313-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑬ 発明の名称 データ検索方式

⑭ 特 願 昭59-262756

⑭ 出 願 昭59(1984)12月14日

⑮ 発 明 者 御 所 弘 幸 横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア工場内

⑮ 発 明 者 高 山 浩 横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア工場内

⑯ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑯ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

データ検索方式

2. 特許請求の範囲

(1) キー値によりトリー構造のインデックスを探索して目的のデータを得るデータ検索方式において、前記トリー構造のインデックスに、同じ深さのノード間で昇順、降順の両方向にポイントできるポイントを設定したことを特徴とするデータ検索方式。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は関係データベースなどの検索方式に係り、特にトリー構造のインデックスを利用したデータ検索方式の改良に関する。

〔発明の背景〕

周知のように、トリー構造のインデックスを利用したデータ検索は、キー値を指定することでトリー構造のインデックスを探索して目的のキー値にたどりつき、該キー値により該当するデータを得る方法である。かかるトリー構造については、例え

ばNiklaus Wirth著 片山卓也訳「アルゴリズム+データ構造=PASCALプログラム」P246~257(日本コンピュータ協会)に紹介されている。しかしながら、従来のトリー構造は下方向のポイントを持つのみであるため、キーによって探索範囲を順次しぼって該当するデータにたどりつく検索は高速に処理することが可能であるが、例えば関係データベースのテーブル内容の検索時のように、インデックスを使用して一つ以上の値の値を、キーとして昇順ソート(ある値以上のデータをソートすること)あるいは降順ソート(ある値以下のデータをソートすること)する要求については不向きであり、高速に処理することは不可能である。昇順あるいは降順の高速検索は、昇順用、降順用の専用インデックスを用意すれば可能であるが、記憶容量の増加を招く欠点がある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、トリー構造のインデックスを利用して昇順あるいは降順のどちらも自由に、高速にしかも記憶容量をあまり増加させることなく検

特開昭61-141035 (2)

索することができるデータ検索方式を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明は、トリー構造のインデックスを利用したデータ検索方式において、該トリー構造のインデックスに、同じ深さのノード間で左右両方向にポイントすることができるポインタを持たせることにより、昇順用、降順用のインデックスを用意することなく、昇順と降順のソート要求を高速に処理することを可能とするものである。

〔発明の実施例〕

第1図は本発明で対象とするトリー構造を持つインデックスの概略モデルを示す。第1図において、1はルートページ、2はインデックスページ、3ないし5はリーフページ、6はデータページ（例えば、関係データベース）、7と8はキー値を含むテーブル1行分のデータである。

第1図のモデルは、一般に知られているB-トリー構造を持つインデックスであり、通常はキー値を指定することで、ルートページ1、インデクス

ページ2、リーフページ3～5を順次探索して目的のキー値にたどりつき、該キー値によってデータページ6のデータ7あるいは8を得る。本発明は、このようなトリー構造のインデックスで昇順あるいは降順の検索を可能にするため、同じ深さにあるページのノード間に両方向のポインタを持たせる。第1図において、これはリーフページ4、5のリーフ間を結ぶ線で示されている。

第2図はリーフページ4の部分の詳細を示したものである。第2図において、インデックスページ4は4つのノード4-1～4-4より構成されており、各ノードはインデックスキーの値として一つ前のノードと一つ後のノードをポイントしている。例えばノード4-2の場合、ポインタ41はノード4-1をポイントし、ポインタ42はノード4-3をポイントする。また、ノード4-1のポインタ40は同一レベルにある他のリーフページの該当ノードをポイントし、ノード4-4のポインタ43も同様に他のリーフページの該当ノードをポイントしている。これらのポインタを設けるこ

とにより、一つのインデックスキーの値を指定してデータを得るだけでなく、該トリー構造のインデックスを用いて昇順あるいは降順にソートされた結果を得ることが可能になる。

昇順にソートされた結果を得るには、検索の条件に合うインデックスキーの値のうち最小のものをまずトリーインデックスを利用することにより見つけ、これを1番目の結果とし、次にリーフページにある1つ後のノードを示すポインタを利用し、次に大きいノードを得てこれを2番目の結果とする。この動作を繰り返すことによって昇順にソートされた結果を得ることができる。逆に降順にソートされた結果を得るためには、検索の条件に合うインデックスキーの値のうち最大のものをまずトリーインデックスを利用することにより見つけ、これを1番目の結果とし、次にリーフページにある1つ前のノードを示すポインタを利用し、次に小さいノードを得て、これを2番目の結果とする。この動作を繰り返すことによって降順にソートされた結果を得ることができる。

第3図に昇順あるいは降順にソートされた結果を得る場合の処理フローを示す。まず検索条件により昇順ソートか降順ソートか判定し（ステップ101）、昇順ソートの場合は検索条件を満たす最小のキー値を設定し（ステップ102）、降順ソートの場合は検索条件を満たす最大のキー値を設定する（ステップ103）。この設定したキー値をもとにトリーインデックスをたどってリーフノードを得、データページへアクセスする（ステップ104、105、106）。そして、該当するデータが条件を満たすかどうか判定し（ステップ107）、満たさなければ検索を終了するが、満たす場合は、該データを1番目のソート結果として所定の処理を実行する（ステップ108）。次に再び昇順ソートか降順ソートか判定し（ステップ109）、昇順ソートの場合はリーフノードの水平ポインタを右（昇順方向）へたどり（ステップ110）、ステップ105以降の処理を繰り返す。また、降順ソートの場合はリーフノードの水平ポインタを左（降順方向）へたどり（ステップ111）、

特開昭61-141035 (3)

同様にステップ105以降の処理を繰り返す。

本実施例において、第2図のテーブルはリーフページとしたが、これはインデックスページであってもよい。

〔発明の効果〕

本発明によれば、1つのキーインデックスにより、インデックスキーの値を指定して通常の検索の他、昇順あるいは降順検索を高速に処理することができ、また、インデックスが1つで済むため、メモリ容量の削減に寄与する利点がある。

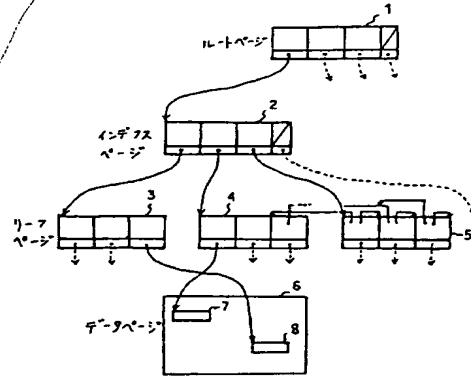
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるトリーインデックスの概略モデル図、第2図は第1図におけるリーフページの詳細図、第3図は本発明による検索処理を説明するフロー図である。

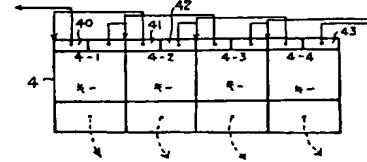
- 1…ルートページ、 2…インデックスページ、
3～5…リーフページ、 6…データページ、
40～43…ポインタ。

代理人弁理士 高橋明夫

第1図



第2図



第3図

